



(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(2) **Offenlegungsschrift**  
(10) **DE 42 43 905 A 1**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 44 F 1/12**  
D 21 H 21/42

(21) Aktenzeichen: P 42 43 905.1  
(22) Anmeldetag: 23. 12. 92  
(43) Offenlegungstag: 30. 6. 94

DE 42 43 905 A 1

(71) Anmelder:

GAO Gesellschaft für Automation und Organisation  
mbH, 81369 München, DE

(74) Vertreter:

Klunker, H., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schmitt-Nilson, G.,  
Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Hirsch, P., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 80797 München

(72) Erfinder:

Schneider, Walter, Dr., 8160 Miesbach, DE;  
Burchard, Theo, Dr., 8184 Gmund, DE

(64) Sicherheitselement zum Schutz von Sicherheitsdokumenten gegen Reproduktion

(57) Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einem band- oder streifenförmigen Sicherheitselement, das in einander-grenzende Teilbereiche untergliedert ist, in denen Beugungsstrukturen angeordnet sind. Die Beugungsstrukturen stellen in der Aussage stark reduzierte Informationen dar. Die Informationen der einzelnen Teilbereiche sind derart unter verschiedenen Betrachtungswinkeln erkennbar, daß bei der Änderung des Betrachtungswinkels die optischen Informationen unterschiedlicher Teilbereiche der Reihe nach erkennbar sind und dies längs des Sicherheitselements als Bewegungseffekt interpretierbar sind.

DE 42 43 905 A 1

BEST AVAILABLE COPY

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einem band- oder streifenförmigen Sicherheitselement, das Beugungsstrukturen trägt, die eine visuell und/oder maschinell erkennbare Information enthalten.

Beim derzeitigen Stand der technischen Entwicklung von Farbkopiergeräten nimmt die Fälschungsgefahr von Dokumenten, Banknoten, Schecks etc. mehr und mehr zu. Es ist daher wünschenswert, entsprechende Dokumente durch optische Mittel abzusichern, welche mit dem menschlichen Auge gut erkennbar sind, vom Farbkopierer dagegen aus grundsätzlichen physikalischen Erwägungen nicht reproduziert werden können.

Ein derartiges Sicherheitselement beschreibt die EP-OS 0 238 043. Die hier beschriebene Banknote weist einen Sicherheitsfaden auf, der aus transparentem Material besteht, in welches auf der einen Seite eine Zylinderlinsestruktur eingepreßt ist. Auf der der Linsenstruktur gegenüberliegenden Seite ist unter Berücksichtigung der optischen Eigenschaften der Linsen ein Druckbild aufgebracht. Je nach Blickwinkel sind aufgrund der fokussierenden Wirkung der Zylinderlinsen und der Lage des Druckbildes in dieser Fokusebene unterschiedliche Teilbereiche dieses Druckbildes durch die Linsen hindurch sichtbar. Bei entsprechender Gestaltung und Anordnung des Druckbildes kann eine scheinbare Bewegung des Druckbildes erzeugt werden, indem das Dokument um eine zu den Zylinderlinsen parallel laufende Achse gedreht wird. Dieser Bewegungseffekt, der sich durch die variierenden Betrachtungswinkel ergibt, kann von einem Kopierer nicht reproduziert werden, da dieser lediglich eine Momentaufnahme aus einem bestimmten Betrachtungswinkel wiedergeben kann. Andererseits hat dieses Sicherheitselement den Nachteil, daß es eine relativ große Mindestdicke aufweisen muß, die der Brennweite der Linsen entspricht. Dadurch erhält die Banknote im Bereich des Sicherheitsfadens eine leichte Verdickung, die bei der bündelweisen Verarbeitung von Dokumenten hinderlich sein kann.

Eine Alternative bilden die seit einiger Zeit häufig verwendeten Hologramme, die einen dünnen Schichtaufbau besitzen und ebenfalls einen guten Schutz gegen Fälschungen mit Farbkopierern bieten. Hologramme zeichnen sich in erster Linie durch ihre besondere Eigenschaft aus, aufwendige räumliche Effekte naturgetreu wiederzugeben, so daß der Betrachter bei Veränderung seines Betrachtungswinkels unterschiedliche Ansichten der dargestellten Bildinformationen wahrnimmt. Dieser räumliche Eindruck geht beim Kopieren verloren, da der Kopierer, wie bereits im Zusammenhang mit der EP-OS 0 238 043 ausgeführt, das Hologramm nur aus einem bestimmten Blickwinkel reproduzieren kann. Um die Nachahmung der Hologramme zu erschweren und auch die optischen Effekte auf den Wertdrucken zu erhöhen, tendiert man derzeit dazu, immer aufwendigere und kompliziertere räumliche Strukturen darzustellen.

Üblicherweise werden die Hologramme in Form von Endlosbändern hergestellt und mittels Transfertechnik auf die jeweiligen Sicherheitsdokumente übertragen (EP-A2 0 420 261), wobei Form und Größe des transferierten Hologramms durch den jeweiligen Transferstempel bestimmt werden. Je komplexer und aufwendiger die im Hologramm dargestellte Bildinformation ist, desto größer muß die flächige Ausdehnung des Holo-

gramms sein, um zu gewährleisten, daß die Bildinformation vom Auge aufgelöst werden kann.

Insbesondere bei Banknoten, die starken Beanspruchungen ausgesetzt sind, ist der Einsatz derartiger flächiger Hologramme problematisch, da der Schichtaufbau des Hologramms sehr empfindlich gegen äußere, mechanische Einflüsse ist.

Traditionsgemäß enthalten die Banknoten vieler Währungen Sicherheitsfäden, die entweder vollständig in das Papier eingebettet oder als sogenannte Fensterfäden in bestimmten Abständen an der Paperoberfläche direkt zugänglich sind. Es wurde auch schon erwogen, Hologramme auf derartigen Sicherheitsfäden vorzusehen (EP-OS 0 059 056). Da aber Sicherheitsfäden im allgemeinen nur eine Breite von 1–2 mm besitzen, sind die sichtbaren Effekte und damit der Sicherheitswert derartiger Hologramm-Sicherheitsfäden sehr gering.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Wertpapier mit einem dünnen Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Bandes vorzuschlagen, das einen guten Kopierschutz bietet und eine einfache visuelle Überprüfung gestattet.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den unabhängigen Ansprüchen. Weiterbildungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, daß eine Steigerung des holografischen Effekts auf einem Sicherheitsfaden erreicht werden kann, indem die dargestellte Bildinformation reduziert, einfach erkennbar ausgebildet und diese Information wiederholt, d. h. mindestens zweimal, auf dem Fadenmaterial so angeordnet wird, daß bei Änderungen des Betrachtungswinkels ein Bewegungseffekt entsteht.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Information auf einen Lichtpunkt reduziert und das Sicherheitselement in eine Vielzahl aufeinanderfolgende Felder unterteilt, in denen dieser Lichtpunkt unter unterschiedlichen Betrachtungswinkeln erkennbar ist. Hierbei nehmen die Betrachtungswinkel von Feld zu Feld um einen kleinen Betrag zu oder ab. Diese Zu- oder Abnahme kann systematisch nach einem vorbestimmten Muster erfolgen, z. B. sinusförmig oder monoton an- bzw. absteigend.

Wird ein Sicherheitsdokument, das ein solches Sicherheitselement aufweist, betrachtet, so erzeugt jede Teilfläche des Sicherheitselements einen fokussierten Lichtreflex, den der Betrachter unter einem bestimmten Betrachtungswinkel wahrnehmen kann. Da sich die verschiedenen Teilflächen in den Reflexionswinkeln unterscheiden, ist für den Betrachter unter einem bestimmten Winkel lediglich ein Lichtpunkt zu erkennen. Die leichteste Bewegung des Dokuments ändert jedoch den Betrachtungswinkel, so daß die Lichtreflexe anderer Teilflächen des Sicherheitselements für den Betrachter sichtbar werden. Auf diese Weise entsteht der Eindruck, daß sich der beobachtete Lichtreflex zu bewegen scheint. Dieser Effekt ist trotz des geringen Informationsgehaltes sehr prägnant und äußerst einfach zu prüfen.

Weitere Ausführungsformen und Vorteile der Erfindung werden anhand der Figuren erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 erfindungsgemäßes Sicherheitsdokument,

Fig. 2 erfindungsgemäßes Sicherheitselement in einer ersten Ausführungsform.

Fig. 1 zeigt ein Sicherheitsdokument 1 gemäß der Erfindung, in diesem speziellen Fall eine Banknote, die ein Sicherheitselement 2 in Form eines Fadens aufweist.

Der gezeigte Faden ist als Fenster-Sicherheitsfaden ausgeführt. Er kann aber alternativ auch als frei zugängliches Band auf der Oberfläche der Banknote eingebracht werden. Zu beachten ist, insbesondere bei der Fenster-Sicherheits-Ausführung, daß dem Betrachter pro Fenster mindestens zwei der nebeneinanderliegenden Bereiche frei zugänglich sind. Die DE-OS 40 36 637, auf die an dieser Stelle explizit Bezug genommen wird, beschreibt verschiedene Verfahren zur Einbringung von Sicherheitsfäden mit Beugungsstrukturen unterschiedlichster Breiten, so daß an dieser Stelle nicht näher auf das Herstellungsverfahren des Wertpapiers eingegangen wird.

In Fig. 2 ist eine Ausführungsform des Sicherheitsfadens 2 in Aufsicht dargestellt. Der Faden ist in mehrere aufeinanderfolgende lichtbeugende Felder 3, 4, 5 untergliedert, von denen jedes das einfallende Licht in eine oder wenige vorbestimmte Richtungen fokussiert ablenkt. Die Ablenkungswinkel nehmen jedoch von Feld zu Feld zu oder ab, was in der Figur durch die Schraffierung angedeutet ist. Durch die verschiedenen Ablenkungswinkel entsteht bei Betrachtung des Fadens unter leichter Verkippung des Fadens der Eindruck eines sich längs des Sicherheitsfadens bewegenden Lichtpunkts.

Der Beugungseffekt kann durch verschiedene der bekannten Techniken erzeugt werden, d. h. durch holografische, kinographische oder auch durch einfachste Beugungsgittereffekte.

Beträgt der Ablenkungswinkel für das Feld 4 beispielsweise  $0^\circ$  (d. h. er ist orthogonal zur Oberfläche des Fadens) und nimmt der Ablenkungswinkel in den nachfolgenden Feldern in Schritten von  $2-30^\circ$  zu, so reicht eine Kippung des Fadens um nur  $10^\circ$  aus, um den Lichtpunkt vom ersten zum fünften Feld wandern zu lassen. Dies bedeutet, daß bereits geringe Neigungen des Sicherheitsfadens bzw. des mit ihm versehenen Dokuments ausreichen, um den Lichtpunkt entlang des Fadens auf- und abwandern zu lassen.

Die Winkelfolge ist hierbei beliebig wählbar. Die Beugungsstrukturen können beispielsweise so angeordnet sein, daß sich der Lichtpunkt wellenförmig entlang des Sicherheitsfadens bewegt. Wird eine symmetrische Anordnung von zuerst zu- und anschließend wieder abnehmenden Winkeln verwendet, so ergeben sich zwei Lichtpunkte, welche sich bei leichter Bewegung des Dokuments aufeinander zu- oder voneinander wegzubewegen scheinen.

Die Bildinformation besteht gemäß der Erfindung lediglich in einem fokussierten Lichtpunkt, der aufgrund seiner Helligkeit jedoch einfach auffindbar und gut sichtbar ist. Die Fälschungssicherheit ergibt sich durch den Bewegungseffekt, der bei einer Änderung des Betrachtungswinkels bzw. einer Verkippung des Dokuments auftritt. Dieser winkelabhängige Effekt kann, wie bereits im Zusammenhang mit dem diskutierten Stand der Technik beschrieben, nicht reproduziert werden. Denn der Kopierer reproduziert seiner "Blickrichtung" entsprechend eine Momentaufnahme des Sicherheitsfadens. Das heißt, die reflektierten und fokussierten Lichtbündel, welche die Optik des Kopiergeräts erfassen kann, werden als helle, im Extremfall weiße Stellen reproduziert, während die Beugungsstrukturen, deren Reflexionsrichtungen außerhalb der Optik des Kopierers liegen, als schwarze Flächen wiedergegeben werden.

Der einzelne Lichtpunkt läßt sich im Prinzip durch die holografische Abbildung einer Punktlichtquelle erzeugen. Auf der Basis dieses Master-Hologramms können auf bekannte Weise Prägestempel hergestellt werden.

Diese Stempel werden nun dazu verwendet, eine Kunststoffolie zu prägen, die anschließend vollflächig mit einer Reflexionsschicht versehen und in Streifen gewünschter Breite geschnitten wird, welche die Sicherheitsfäden bilden. Als Reflexionsschicht werden, wie in der Hologrammtechnik allgemein bekannt, aufgedampfte Aluminium-, Nickel-, Gold- oder Titanitridschichten verwendet. Es können jedoch auch andere Materialien, die sich aufgrund ihres Reflexionsverhaltens eignen, eingesetzt werden.

Ebenso ist es möglich, das Kunststoffmaterial zuerst mit der Reflexionsschicht zu versehen und erst im Anschluß daran zu prägen. Darüber hinaus muß die Umrißform der Felder 3, 4, 5 nicht notwendigerweise rechteckig sein. Es kann jede beliebige Form, z. B. rund oder dreieckig, eingesetzt werden, die den erfindungsgemäßen Effekt erzeugt.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsdokument, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einem band- oder streifenförmigen Sicherheitselement, das Beugungsstrukturen trägt, die eine visuell und/oder maschinell erkennbare Information enthalten, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement in aneinandergrenzende Teilbereiche untergliedert ist, in denen die Beugungsstrukturen angeordnet sind, wobei die Beugungsstrukturen in der Aussage stark reduzierte Informationen darstellen und die Informationen der einzelnen Teilbereiche derart unter verschiedenen Betrachtungswinkeln erkennbar sind, daß bei der Änderung des Betrachtungswinkels die optischen Informationen unterschiedlicher Teilbereiche der Reihe nach erkennbar sind und dies längs des Sicherheitselements als Bewegungseffekt interpretierbar ist.
2. Sicherheitsdokument nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die dargestellte Information ein oder mehrere fokussierte Lichtpunkte sind.
3. Sicherheitsdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement in Längsrichtung des Fadens gesehen aneinandergrenzende rechteckige Teilbereiche untergliedert ist.
4. Sicherheitsdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Blickwinkel pro Teilbereich, unter welchen die Informationen beobachtbar sind, sich um  $2-3^\circ$  unterscheiden.
5. Sicherheitsdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungseffekt eine wellenförmige Bewegung ist.
6. Sicherheitsdokument nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungseffekt eine monoton an- bzw. absteigende Bewegung ist.
7. Sicherheitselement in Form eines Fadens oder Bandes mit Beugungsstrukturen, die eine visuell und/oder maschinell erkennbare Information enthalten zur Einbettung in Sicherheitsdokumente, wie Banknoten, Ausweiskarten oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement in aneinandergrenzende Teilbereiche untergliedert ist, in denen die Beugungsstrukturen angeordnet sind, wobei die Beugungsstrukturen in der Aussage stark reduzierte Informationen darstellen

und die Informationen der einzelnen Teilbereiche derart unter verschiedenen Betrachtungswinkeln erkennbar sind, daß bei der Änderung des Betrachtungswinkels die optischen Informationen unterschiedlicher Teilbereiche der Reihe nach erkennbar sind und dies längs des Sicherheitselements als Bewegungseffekt interpretierbar ist. 5

8. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitsdokuments, wie eine Banknote, Ausweiskarte oder dergleichen, mit einem band- oder streifenförmigen Sicherheitselement, das Beugungsstrukturen trägt, die eine visuell und/oder maschinell erkennbare Information enthalten, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sicherheitselement derart in oder auf dem Dokument angeordnet ist, daß jeweils mehrere aneinandergrenzende Teilbereiche dem Betrachter frei zugänglich sind. 10 15

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65